

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Oktober 2004 (07.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/085368 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C07C 57/05**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002931

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. März 2004 (20.03.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 13 209.0 25. März 2003 (25.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; 67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIETERLE, Martin [DE/DE]; Stamitzstr. 19, 68167 Mannheim (DE). PETZOLDT, Jochen [DE/DE]; Waldparkstr. 28, 68163 Mannheim (DE). MÜLLER-ENGEL, Klaus Joachim [DE/DE]; Bahnhofstr.82, 76297 Stutensee (DE). MARTAN, Hans [DE/DE]; Mozartstr.62, 67227 Frankenthal (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: BASF AKTIENGESELLSCHAFT; 67056 Ludwigshafen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht  
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts: 4. November 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR THE HETEROGENEOUSLY CATALYZED PARTIAL GAS PHASE OXIDATION OF PROPENE INTO ACRYLIC ACID

(54) Bezeichnung: VERFAHREN DER HETEROGEN KATALYSIERTEN PARTIELLEN GASPHASENOXIDATION VON PROPEN ZU ACRYLSÄURE

(57) Abstract: Disclosed is a method for the heterogeneously catalyzed partial gas phase oxidation of propene into acrylic acid, according to which a specifically composed initial reaction gas mixture containing propene and oxygen is oxidized on a first fixed catalyst bed having a constant or increasing volume-specific activity in the direction of flow in a first reaction stage. The resulting gas mixture of the first reaction stage, which contains acrolein, is then oxidized on a second fixed catalyst bed having an increasing volume-specific activity in the direction of flow in a second reaction stage. The molded catalyst bodies of both fixed catalyst beds have an annular shape and are respectively provided with a specific multimetal oxide composition.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren der heterogen katalysierten partiellen Gasphasenoxidation von Propen zu Acrylsäure, bei dem man ein spezifisch zusammengesetztes, Propen und Sauerstoff enthaltendes, Reaktionsgasausgangsgemisch in einer ersten Reaktionsstufe an einer ersten Festbettkatalysatorschüttung mit konstanter oder in Strömungsrichtung zunehmender volumenspezifischer Aktivität oxidiert und anschliessend das Acrolein enthaltende Produktgasgemisch der ersten Reaktionsstufe in einer zweiten Reaktionsstufe an einer zweiten Festbettkatalysatorschüttung mit in Strömungsrichtung zunehmender volumenspezifischer Aktivität oxidiert, wobei die Katalysatorformkörper beider Festbettkatalysatorschüttungen ringförmig sind und jeweils eine spezifische Multimetalloxidzusammensetzung aufweisen.

WO 2004/085368 A3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/002931

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C07C57/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C07C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/53557 A (BASF AG ; HAMMON ULRICH (DE); HARTH KLAUS (DE); ARNOLD HEIKO (DE); TEN) 14 September 2000 (2000-09-14) Seite 15, Zeile 41 - Seite 16, Zeile 41; Seite 16, Zeile 43 - Seite 22, Zeile 5; page 44, line 22 - page 46, line 24; claims 1,2	1-23
A	DE 199 55 176 A (BASF AG) 4 January 2001 (2001-01-04) claims 1-16	1-23

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 August 2004

Date of mailing of the international search report

15/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kleidernigg, O

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002931

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0053557	A	14-09-2000	DE 19910506 A1	14-09-2000
			DE 19910508 A1	21-09-2000
			DE 19927624 A1	21-12-2000
			DE 19948241 A1	12-04-2001
			DE 19948248 A1	12-04-2001
			DE 19948523 A1	12-04-2001
			AU 3425400 A	28-09-2000
			BR 0008771 A	08-01-2002
			BR 0008878 A	22-01-2002
			BR 0008880 A	22-01-2002
			CN 1343190 T	03-04-2002
			CN 1343193 T	03-04-2002
			CN 1343194 T	03-04-2002
			CZ 20013233 A3	13-03-2002
			DE 50004070 D1	20-11-2003
			DE 50004251 D1	04-12-2003
			DE 50004326 D1	11-12-2003
			WO 0053557 A1	14-09-2000
			WO 0053558 A1	14-09-2000
			WO 0053556 A1	14-09-2000
			EP 1159247 A1	05-12-2001
			EP 1159244 A1	05-12-2001
			EP 1159248 A1	05-12-2001
			ES 2208289 T3	16-06-2004
			ES 2209854 T3	01-07-2004
			ID 30173 A	08-11-2001
			JP 2002539100 T	19-11-2002
			JP 2002539101 T	19-11-2002
			JP 2002539102 T	19-11-2002
			US 6525217 B1	25-02-2003
			US 6395936 B1	28-05-2002
			BR 0008825 A	26-03-2002
			CN 1343192 T	03-04-2002
			DE 50004069 D1	20-11-2003
			WO 0053559 A1	14-09-2000
			EP 1159246 A1	05-12-2001
			ES 2209832 T3	01-07-2004
			JP 2002539103 T	19-11-2002
			US 6403829 B1	11-06-2002
DE 19955176	A	04-01-2001	DE 19955176 A1	04-01-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002931

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C07C57/05

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C07C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/53557 A (BASF AG ; HAMMON ULRICH (DE); HARTH KLAUS (DE); ARNOLD HEIKO (DE); TEN) 14. September 2000 (2000-09-14) Seite 15, Zeile 41 - Seite 16, Zeile 41; Seite 16, Zeile 43 - Seite 22, Zeile 5; Seite 44, Zeile 22 - Seite 46, Zeile 24; Ansprüche 1,2	1-23
A	DE 199 55 176 A (BASF AG) 4. Januar 2001 (2001-01-04) Ansprüche 1-16	1-23



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. August 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kleidermigg, O

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002931

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0053557 A	14-09-2000	DE 19910506 A1	14-09-2000
		DE 19910508 A1	21-09-2000
		DE 19927624 A1	21-12-2000
		DE 19948241 A1	12-04-2001
		DE 19948248 A1	12-04-2001
		DE 19948523 A1	12-04-2001
		AU 3425400 A	28-09-2000
		BR 0008771 A	08-01-2002
		BR 0008878 A	22-01-2002
		BR 0008880 A	22-01-2002
		CN 1343190 T	03-04-2002
		CN 1343193 T	03-04-2002
		CN 1343194 T	03-04-2002
		CZ 20013233 A3	13-03-2002
		DE 50004070 D1	20-11-2003
		DE 50004251 D1	04-12-2003
		DE 50004326 D1	11-12-2003
		WO 0053557 A1	14-09-2000
		WO 0053558 A1	14-09-2000
		WO 0053556 A1	14-09-2000
		EP 1159247 A1	05-12-2001
		EP 1159244 A1	05-12-2001
		EP 1159248 A1	05-12-2001
		ES 2208289 T3	16-06-2004
		ES 2209854 T3	01-07-2004
		ID 30173 A	08-11-2001
		JP 2002539100 T	19-11-2002
		JP 2002539101 T	19-11-2002
		JP 2002539102 T	19-11-2002
		US 6525217 B1	25-02-2003
		US 6395936 B1	28-05-2002
		BR 0008825 A	26-03-2002
		CN 1343192 T	03-04-2002
		DE 50004069 D1	20-11-2003
		WO 0053559 A1	14-09-2000
		EP 1159246 A1	05-12-2001
		ES 2209832 T3	01-07-2004
		JP 2002539103 T	19-11-2002
		US 6403829 B1	11-06-2002
DE 19955176 A	04-01-2001	DE 19955176 A1	04-01-2001